

10/622. 649 . 11.14.03

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011859225 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-276135/ 199825

XRPX Acc No: N98-217044

**Optical scanner for laser printer, digital copier, laser recording system**  
**- has controller which detects scanning position of multiple beam on**  
**scanned layer and maintains constant scanning line space**

Patent Assignee: RICOH KK (RICO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10090615	A	19980410	JP 96244632	A	19960917	199825 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96244632 A 19960917

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10090615	A		8 G02B-026/10	

Abstract (Basic): JP 10090615 A

The scanner has a polygonal rotating mirror (40) which deflects multiple light beam from a light source (10). The deflected beams are irradiated as an optical spot on a scanned layer (50) by an image formation unit.

A scanning line space controller (42,60,61) maintains a constant scanning line space on the scanned layer. The controller detects scanning position of the multiple beam on the scanned layer, independently.

ADVANTAGE - Detects scanning line space accurately even if it is narrow. Simplifies structure of scanning line position detector. Reduces power consumption.

Dwg.1/4

Title Terms: OPTICAL; SCAN; LASER; PRINT; DIGITAL; COPY; LASER; RECORD; SYSTEM; CONTROL; DETECT; SCAN; POSITION; MULTIPLE; BEAM; SCAN; LAYER; MAINTAIN; CONSTANT; SCAN; LINE; SPACE

Derwent Class: P75; P81; S06; T04; W02

International Patent Class (Main): G02B-026/10

International Patent Class (Additional): B41J-002/44; H04N-001/113

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A03B; S06-A03C; T04-G04A2; W02-J01C; W02-J02B2B



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-90615

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10

G 0 2 B 26/10

B

A

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/00

D

H 0 4 N 1/113

H 0 4 N 1/04

1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-244632

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9 月17日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 板橋 彰久

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式  
会社リコー内

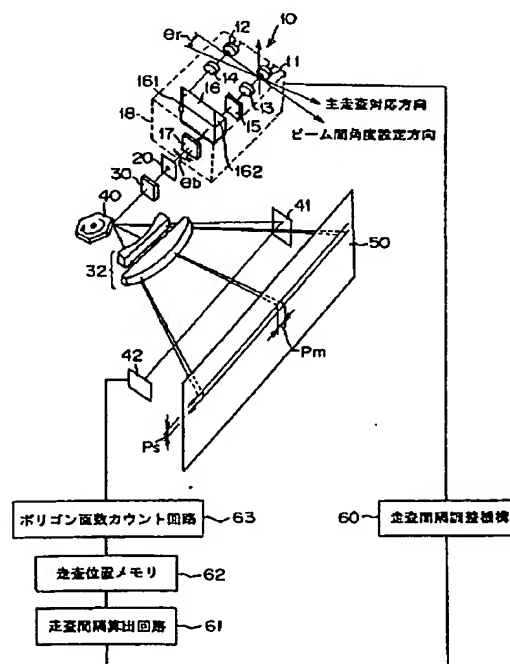
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光走査装置

(57) 【要約】

【課題】この発明は、走査線間隔が狭くなると走査線間隔を精度良く検出することができないという課題を解決しようとするものである。

【解決手段】 この発明は、結像系 3 2 からの複数本の光ビームによる被走査面 5 0 上の走査線間隔を検出して該走査線間隔を一定に保つように制御する走査線間隔制御手段 4 2、6 0、6 1 を有し、この走査線間隔制御手段 4 2、6 0、6 1 は走査線間隔検出時に被走査面 5 0 上における複数本の光ビームの走査位置を各光ビーム毎に単独で検出し、この検出結果により走査線間隔を一定に保つように制御するものである。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】光源を含む光源装置から複数本の光ビームを射出して該複数本の光ビームを回転多面鏡により偏向し、この回転多面鏡からの複数本の光ビームを結像系により被走査面上に光スポットとして結像し、前記回転多面鏡の回転及び前記被走査面の副走査方向への移動により前記結像系からの複数本の光ビームで前記被走査面上を走査する光走査装置において、前記結像系からの複数本の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出して該走査線間隔を一定に保つように制御する走査線間隔制御手段を有し、この走査線間隔制御手段は走査線間隔検出時に前記被走査面上における複数本の光ビームの走査位置を各光ビーム毎に単独で検出し、この検出結果により前記走査線間隔を一定に保つように制御することを特徴とする光走査装置。

【請求項2】請求項1記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は、前記走査線間隔を制御する際の走査線位置検出時に前記複数本の光ビームを反射する前記回転多面鏡の反射面が同じになるように前記反射面の選択制御を行うことを特徴とする光走査装置。

【請求項3】請求項2記載の光走査装置において、前記反射面の選択制御を行うためのカウンタを有することを特徴とする光走査装置。

【請求項4】請求項2記載の光走査装置において、前記反射面の選択制御を行うための反射型フォトセンサを有することを特徴とする光走査装置。

【請求項5】請求項3または4記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は前記結像系からの複数本の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段として副走査方向に画素が配列された二次元CCDを有することを特徴とする光走査装置。

【請求項6】請求項3または4記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は前記結像系からの複数本の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段として副走査方向にセンサが配列されたフォトセンサアレイを有することを特徴とする光走査装置。

【請求項7】請求項2記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は任意の時間間隔をもって前記走査線間隔の制御を行うことを特徴とする光走査装置。

【請求項8】請求項5または6記載の光走査装置において、前記走査線間隔検出手段は副走査方向に傾けて配置したことを特徴とする光走査装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はレーザプリンタ、デジタル複写機、レーザ書き込み方式などに用いられる光走査装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、レーザプリンタ、デジタル複写機、レーザ書き込み方式などにおいて記録の高速化を図るために複数本のレーザビームを用いて複数走査線の記録を同時に行う光走査装置が多数提案されている。この光走査装置では、光源装置から複数本の光ビームを射出し、この複数本の光ビームを回転多面鏡により偏向し、副走査方向に走査される被走査面上に回転多面鏡からの複数本の光ビームを結像系により光スポットとして結像し、回転多面鏡の回転及び被走査面の移動により結像系からの複数本の光ビームにより被走査面上を走査する。また、図2(a)に示すようにCCDなどのセンサ1にて結像系からの複数本の光ビーム、例えば2本のレーザビーム2、3を受光し、このセンサ1の出力信号より被走査面上の走査線間隔を検出して該走査線間隔を一定に保つように制御している。

【0003】特開平5-330128号公報には、ある間隔を置きながら所定の走査方向に同時に走査される複数の光ビームの少なくとも1つを検出する光センサと、複数の受光ピクセルを前記走査方向に対して平行または垂直とはならない所定の角度で一列に配置し、これら複数の光ビームの検出を行う1次元イメージセンサと、前記光センサが光ビームの検出を行ってから所定時間経過後にこの1次元イメージセンサの出力を読み出す読出手段と、この読出手段によって読み出された出力からビームの検出が行われた受光ピクセルの間隔を求めこれから光ビームの間隔を算出する間隔測定手段とを具備することを特徴とするビーム間隔測定装置が記載されている。

【0004】特開平7-72399号公報には、複数の光ビームにより記録媒体上を同時に主走査方向に走査させて複数ラインを同時に記録させる画像形成装置であって、2つの光ビーム検知手段を、それぞれの光ビーム検知領域の主走査方向の始端側の端縁が相互に非平行となるように主走査方向に並べて配置する一方、前記複数の光ビームのうちの1つの光ビームのみを前記2つの光ビーム検知手段それぞれに走査・入射させ、前記2つの光ビーム検知手段で前記光ビームが検知される時間差を測定する第1の時間差計測手段と、該第1の時間差計測手段で走査される光ビームとは別の1つの光ビームのみを前記2つの光ビーム検知手段それぞれに走査・入射させ、前記2つの光ビーム検知手段で前記光ビームが検知される時間差を測定する第2の時間差計測手段と、前記第1及び第2の時間差計測手段でそれぞれに計測された時間差の偏差を演算する時間偏差演算手段と、該時間偏差演算手段で演算された偏差と基準値とを比較して、前記第1及び第2の時間差計測手段でそれぞれに選択的に走査された2つの光ビームの前記主走査方向に直交する副走査方向における間隔のずれを検知する副走査方向ずれ検知手段と、を含んで構成されることを特徴とする画像形成装置が記載されている。

【0005】特開平7-181412号公報には、光源

装置を回転させて走査線間隔の調整を行う光走査装置が記載されている。特開平8-76039号公報には、半導体レーザアレイを光源として、複数のレーザビームによって像担持体上を同時に主走査することにより画像を形成するマルチビームレーザ記録装置において、上記像担持体の表面と等価な位置で当該像担持体上に走査される複数のレーザビームの走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段と、この走査線間隔検出手段の出力に基づき像担持体上に走査される複数のレーザビームの走査線間隔を一定に保つように制御する制御手段とを有し、前記走査線間隔検出手段は、前記像担持体の表面と等価な位置に配置され、かつレーザビームの走査面内の主走査方向に対して斜めの開口部を有するフォトセンサであることを特徴とするマルチビームレーザ記録装置が記載されている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記光走査装置では、複数のレーザビームを同時に走査する場合、複数のレーザビームそれぞれの走査位置が環境変化等により主走査方向又は副走査方向にずれて画像形成に影響が出ることがあった。また、記録の高密度化が進んで走査線の間隔が狭くなっていくと、走査線間隔を検出するためのセンサ1の出力信号は図2に示すようにレーザビーム2、3のピークが近接するので、センサ1の出力信号からレーザビーム2、3を分離して検知することが困難となり、走査線間隔を検出することが困難となる。

【0007】例えばセンサ1としてCCDを用いた場合CCDの分解能は $10\mu\text{m}$ 程度であり、記録密度が600dpiの場合走査線の間隔は $42\mu\text{m}$ となり、十分な分解能とはいえない。そこで、一般的には、センサ1の出力信号から補間計算により各レーザビーム2、3の重心を求めることにより、十分な分解能を得ることができるようになる。しかし、その補間計算ではセンサ1の出力データとして各レーザビーム2、3の裾野までのデータが必要であるので、レーザビーム2、3が重なり合うと十分な精度を得ることができない。

【0008】本発明は、走査線間隔が狭くても走査線間隔を精度良く検出することができ、走査線間隔を制御する際の走査線位置検出時における走査線位置検出精度の向上を図ることができ、走査線位置検出手段の構成を簡易にでき、消費電力の節約を図ることができる光走査装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、光源を含む光源装置から複数の光ビームを射出して該複数の光ビームを回転多面鏡により偏向し、この回転多面鏡からの複数の光ビームを結像系により被走査面上に光スポットとして結像し、前記回転多面鏡の回転及び前記被走査面の副走査方向への移動により前記結像系からの複数の光ビームで

前記被走査面上を走査する光走査装置において、前記結像系からの複数の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出して該走査線間隔を一定に保つように制御する走査線間隔制御手段を有し、この走査線間隔制御手段は走査線間隔検出時に前記被走査面上における複数の光ビームの走査位置を各光ビーム毎に単独で検出し、この検出結果により前記走査線間隔を一定に保つように制御するものであり、走査線間隔が狭くても走査線間隔を精度良く検出することができる。

【0010】請求項2に係る発明は、請求項1記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は、前記走査線間隔を制御する際の走査線位置検出時に前記複数の光ビームを反射する前記回転多面鏡の反射面が同じになるように前記反射面の選択制御を行うものであり、走査線間隔を制御する際の走査線位置検出時における走査線位置検出精度の向上を図ることができる。

【0011】請求項3に係る発明は、請求項2記載の光走査装置において、前記反射面の選択制御を行うためのカウンタを有するものであり、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0012】請求項4に係る発明は、請求項2記載の光走査装置において、前記反射面の選択制御を行うための反射型フォトセンサを有するものであり、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0013】請求項5に係る発明は、請求項3または4記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は前記結像系からの複数の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段として副走査方向に画素が配列された二次元CCDを有するものであり、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0014】請求項6に係る発明は、請求項3または4記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は前記結像系からの複数の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段として副走査方向にセンサが配列されたフォトセンサアレイを有するものであり、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0015】請求項7に係る発明は、請求項2記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は任意の時間間隔をもって前記走査線間隔の制御を行うものであり、消費電力の節約を図ることができる。

【0016】請求項8に係る発明は、請求項5または6記載の光走査装置において、前記走査線間隔検出手段は副走査方向に傾けて配置したものであり、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】図2は請求項1～3、5に係る発明の一実施形態を示す。この実施形態の光走査装置は、レーザプリンタ、デジタル複写機、レーザ書き込み方式などに用いられ、光源装置10を有する。この光源装置

10は、2つの半導体レーザからなる光源11、12、2つのコリメートレンズ13、14、1/2波長板15、ビーム合成プリズム16、1/4波長板17を有し、ケーシング18の内部に相対的に位置決めされて実質的に一体化されている。

【0018】半導体レーザ11、12から放射された光ビームは、共に直線偏光でその偏光方向が互いに平行である。この半導体レーザ11、12からの光ビームは、それぞれコリメートレンズ13、14により実質的な平行光束とされる。コリメートレンズ14からの光ビームは、ビーム合成プリズム16のミラー面161により反射されてビーム合成プリズム16の偏光ビームスプリッタ面162により反射され、1/4波長板17により円偏光に変換されて光源装置10から射出される。

【0019】一方、コリメートレンズ13からの光ビームは、1/2波長板15により偏光方向が90度回転されてビーム合成プリズム16の偏光ビームスプリッタ面162を透過し、1/4波長板17により円偏光に変換されて光源装置10から射出される。ここに、1/2波長板15、ビーム合成プリズム16及び1/4波長板17はビーム合成手段を構成している。

【0020】光源装置10から射出された2本の光ビームはビーム整形用アパーチャ20により所定のビーム形状に整形され、結像系を構成するシリンダレンズ30に入射する。このシリンダレンズ30は、副走査対応方向にのみパワーを有し、ビーム整形用アパーチャ20からの2本の光ビームを共に副走査対応方向にのみ収束させ、偏向手段としての回転多面鏡40の偏向反射面近傍に主走査対応方向に長い線像として結像させる。

【0021】ここに、副走査対応方向は光源11、12から被走査面50に到る光路を、光軸に沿って直線的に展開した仮想的な光路に対して副走査方向に平行に対応する方向をいう。また、主走査対応方向は、上記仮想的な光路に対して主走査方向に平行に対応する方向をいう。シリンダレンズ30からの2本の光ビームは、回転多面鏡40の偏向反射面で反射されてf $\theta$ レンズ32に入射し、f $\theta$ レンズ32の作用で被走査面50上に2つの光スポットとして結像される。回転多面鏡40は図示しないモータにより回転駆動される。

【0022】f $\theta$ レンズ32は、回転多面鏡40の偏向反射面位置と被走査面50の位置とを、副走査対応方向において幾何光学的な共役関係とするアナモフィックなレンズであり、シリンダレンズ30とともに結像系を構成する。従って、結像系の焦点距離はシリンダレンズ30の副走査対応方向の焦点距離f<sub>cy</sub>と、f $\theta$ レンズ32の副走査対応方向の横倍率 $\beta$ との積f<sub>cy</sub>・ $\beta$ で定義される。

【0023】回転多面鏡40が等速回転すると、2本の光ビームが等角速度的に偏向され、被走査面50はf $\theta$ レンズ32からの2本の光ビームにより2ラインが一度

に等速走査される。被走査面50はレーザプリンタ、デジタル複写機、レーザ書き込み方式などにおける感光体ドラムなどの感光体の表面となり、この感光体は駆動手段により副走査方向に移動（回転を含む）をする。

【0024】この感光体は帯電器により均一に帯電された後にf $\theta$ レンズ32からの2本の光ビームにより主走査方向に走査されて露光され、半導体レーザ11、12が半導体レーザ駆動回路により画像信号に応じて駆動されることにより、感光体に画像が書き込まれて静電潜像が形成される。この静電潜像は現像装置で現像されて記録紙などに転写される。半導体レーザ11の発光部はコリメートレンズ13の光軸上に位置し、半導体レーザ11から放射された光ビームはコリメートレンズ13の光軸に平行な光束となる。コリメートレンズ13の光軸は、光源11、12から被走査面50に到る光路を展開した状態において、結像系30、32の光軸と合致している。

【0025】一方、コリメートレンズ14の光軸は結像系30、32の光軸と光軸合わせされているが、半導体レーザ12の発光部はコリメートレンズ14の光軸から若干ずれており、このずれにより、コリメートレンズ14からの平行光束はコリメートレンズ14の光軸、結像系30、32の光軸に対して傾いたビームとなる。従って、光源装置10から放射される2本の光ビームのうち、コリメートレンズ13からの光ビームが結像系30、32の光軸に対して平行であるのに対し、コリメートレンズ14からの光ビームはコリメートレンズ13からの光ビームとの間にビーム間角度 $\theta_b$ を有する。

【0026】半導体レーザ11、12の発光部を結ぶ方向（ビーム間角度設定方向）はコリメートレンズ13、14の中心を結ぶ方向と平行であるが、半導体レーザ11の発光部は上記ビーム間角度設定方向においてコリメートレンズ14の光軸上から微小距離ずれている。このため、光源装置10から放射される2本の光ビームの間には、コリメートレンズ13、14の光軸を共有する平面内において、ビーム間角度 $\theta_b$ の開きがある。

【0027】光源装置10は、コリメートレンズ13の光軸を回転軸として、主走査対応方向から時計回りに傾き角 $\theta_r$ だけ傾けられており、ビーム間角度設定方向は主走査対応方向に対して $\theta_r$ だけ傾くことになる。光源装置10は、調整手段としての走査間隔調整機構60により、コリメートレンズ13の光軸を回転軸として回転されて $\theta_r$ が調整される。光源装置10から放射される光ビームの間にはビーム間角度 $\theta_b$ があり、ビーム間角度設定方向は主走査対応方向に対して $\theta_r$ だけ傾いているため、被走査面50上に結像される2つの光スポットは主走査方向に距離P<sub>m</sub>、副走査方向に距離P<sub>s</sub>だけずれることになり、この距離が走査線ピッチを与えることになる。

【0028】なお、この実施形態ではビーム間角度設定

方向を半導体レーザ11、12の配列方向に設定したが、これに限らず、ビーム間角度設定方向を任意の方向、例えばコリメートレンズ13、14の配列方向に直交する方向に設定することが可能である。

【0029】また、 $f\theta$ レンズ32からの2本の光ビームは書き込み領域外で折り返しミラー41により反射されて走査位置検出センサとしての受光素子42により受光される。この受光素子42は副走査方向に画素が配列された一次元CCDが用いられる。走査間隔算出回路61はCCD42の出力信号から上記2本の光ビームによる被走査面50上の走査線の間隔(ピッチ)を、前述した特開平5-330128号公報や特開平7-72399号公報等により知られている方式で算出する。

【0030】この方式では、走査線の間隔が狭くなると、2本の光ビーム2、3に対するセンサ1の各出力信号は図2に示すように重なり合って走査線の間隔 $d$ を検出する精度が悪くなる。近年、情報の高密度化が図られているが、情報の高密度化を図ると当然走査線の間隔 $d$ が狭くなり、センサ1の出力信号から光ビーム2、3を分離して検知することが困難となる。そこで、この実施形態では、走査線の間隔を検出する時は、各走査線をそれぞれ単独で走査させ、その走査時にCCD42からの各走査線の走査位置情報を走査位置メモリ62に記憶しておき、走査間隔算出回路61は走査位置メモリ62よりCCD42からの各走査線の走査位置情報を読み出して走査線の間隔を算出する。

【0031】一般に、回転多面鏡40は反射面の加工誤差による反射面の倒れが発生している。この反射面の倒れ(いわゆる面倒れ)は回転多面鏡40の各反射面毎にその量が異なっており、これに起因して被走査面50上の光ビームによる走査位置は同じ発光点からの光ビームであっても回転多面鏡40の反射面によって異なるという現象が生ずる。一般に光走査装置の光学系は面倒れ補正光学系として設計されているが、それでも回転多面鏡40の面倒れが完全に補正されておらず、面倒れの補正不足の結果として光ビームに対する回転多面鏡40の反射面が異なることにより走査位置ずれが生ずる。

【0032】このため、走査線の間隔を検出する時は、2本の光ビームに対して回転多面鏡40の反射面を同じ反射面とする必要がある。そこで、この実施形態では、走査線の間隔を検出する時には、回転多面鏡(ポリゴン)面数カウント回路63にてCCD42の出力信号をカウントすることにより回転多面鏡40の反射面の数(光ビームを偏向する位置を通過する反射面の数)をカウントし、シリンダレンズ30からの2本の光ビームに対して回転多面鏡40の同じ反射面が光ビーム偏向位置に来た時に半導体レーザ駆動回路により半導体レーザ11、12を交互に点灯させ、走査間隔算出回路61が走査位置メモリ62より2本の光ビームに対するCCD42からの各走査線の走査位置情報を順次読み出して走

査線の間隔を算出する。

【0033】図3は本実施形態の走査線間隔算出・調整フローを示す。電源がオンされ回転多面鏡40の回転が安定した後に、回転多面鏡(ポリゴン)面数カウント回路63が回転多面鏡40の光ビーム走査に使用している反射面のカウンタを回転多面鏡40の第1反射面より開始する。このカウンタ開始時にはカウンタ $n$ に1が入力されて $n=1$ となり、CCD42からの2本の光ビームのうちの一方の点灯している光ビームによる走査位置情報Aが走査位置メモリ62に記憶される。

【0034】その後、引き続いて回転多面鏡(ポリゴン)面数カウント回路63が回転多面鏡40の光ビーム走査に使用している反射面のカウンタを行う。ここでは、回転多面鏡40の反射面の数は6であり、半導体レーザ駆動回路は $n=6$ になった時、つまり、反射面のカウンタ開始から最終反射面をカウンタした時に半導体レーザ11、12の点灯を切り換え、今まで点灯していた半導体レーザを消灯させて今まで消灯していた半導体レーザを点灯させる。

【0035】 $n=7$ になった時、つまり、回転多面鏡40が1周してもとの位置に戻った時にはCCD42からの2本の光ビームのうちの他方の点灯している光ビームによる走査位置情報Bが走査位置メモリ62に記憶される。走査間隔算出回路61は、走査位置メモリ62より2本の光ビームに対するCCD42からの各走査線の走査位置情報A、Bを順次読み出してその差分( $A-B$ )を算出することにより走査線の間隔を算出し、差分( $A-B$ )の絶対値 $|A-B|$ が予め設定した規格値1、2の中に入っているか否かを判定する。

【0036】走査間隔調整機構60は、 $|A-B|$ が規格値1、2の中に入っていて走査間隔算出回路61が処理を終了した場合には走査間隔算出回路61が算出した( $A-B$ )により走査線の間隔を一定に保つように光源装置10をコリメートレンズ13の光軸を回転軸として回転させることによって走査線の間隔を調整する。また、 $|A-B|$ が規格値1、2の中に入っていない場合には上述した動作が繰り返される。

【0037】このように、この実施形態は、請求項1に係る発明の一実施形態であって、光源としての半導体レーザ11、12を含む光源装置10から複数本の光ビームを射出して該複数本の光ビームを回転多面鏡40により偏向し、この回転多面鏡40からの複数本の光ビームを結像系としての $f\theta$ レンズ32により被走査面50上に光スポットとして結像し、前記回転多面鏡40の回転及び前記被走査面50の副走査方向への移動により前記結像系32からの複数本の光ビームで前記被走査面50上を走査する光走査装置において、前記結像系32からの複数本の光ビームによる前記被走査面50上の走査線間隔を検出して該走査線間隔を一定に保つように制御する走査線間隔制御手段としての走査位置検出センサ4



2、走査間隔算出回路61及び走査間隔調整機構60を有し、この走査線間隔制御手段42、60、61は走査線間隔検出時に前記被走査面50上における複数本の光ビームの走査位置を各光ビーム毎に単独で検出し、この検出結果により前記走査線間隔を一定に保つように制御するので、走査線間隔が狭くても走査線間隔を精度良く検出することができる。

【0038】また、この実施形態は、請求項2に係る発明の一実施形態であって、請求項1記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段としての走査位置検出センサ42、走査間隔算出回路61及び走査間隔調整機構60は、前記走査線間隔を制御する際の走査線位置検出時に前記複数本の光ビームを反射する前記回転多面鏡40の反射面が同じになるように前記反射面の選択制御を行うので、走査線間隔を制御する際の走査線位置検出時における走査線位置検出精度の向上を図ることができる。

【0039】また、この実施形態は、請求項3に係る発明の一実施形態であって、請求項2記載の光走査装置において、前記反射面の選択制御を行うためのカウンタとしての回転多面鏡面数カウント回路63を有するので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0040】また、この実施形態は、請求項5に係る発明の一実施形態であって、請求項3または4記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段としての走査位置検出センサ42、走査間隔算出回路61及び走査間隔調整機構60は前記結像系としてのf $\theta$ レンズ32からの複数本の光ビームによる前記被走査面50上の走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段として副走査方向に画素が配列された一次元CCD42を有するので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0041】上記実施形態では光ビームが走査位置検出センサ42を走査した時に回転多面鏡40の反射面を回転多面鏡面数カウント回路63によりカウントしたが、回転多面鏡40の反射面をカウントする手段は別に設けてもよい。請求項4に係る発明の一実施形態では、上記実施形態において、回転多面鏡40の反射面ではない別の部分、例えば上面にマーキングを行い、そこに反射型フォトセンサの発光ダイオードから光を当ててその反射光を反射型フォトセンサの受光部により受光して該反射型フォトセンサの出力信号をカウントすることにより回転多面鏡40の反射面の数（光ビームを偏向する位置を通過する反射面の数）をカウントする。

【0042】このように、請求項4に係る発明の一実施形態は、請求項2記載の光走査装置において、前記反射面の選択制御を行うための反射型フォトセンサを有するので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0043】また、上記実施形態は走査線の本数が2本の場合であるが、走査線の本数が3本以上である場合には、例えば上記実施形態において、走査線の間隔を調整

する時に、各走査線をそれぞれ単独で走査させ、それらの走査時にCCD42からの各走査線の走査位置情報を走査位置メモリ62に記憶し、走査間隔算出回路61にて走査位置メモリ62より隣接する2つずつの走査線の走査位置情報を読み出して隣接する走査線毎にその間隔を算出し、走査間隔調整機構にてそれらの検出結果により隣接する走査線毎にその間隔をそれぞれ一定に保つように制御すればよい。また、上記実施形態において、上記走査線の間隔検出を回転多面鏡40の各反射面に対して行い、それらの検出結果の平均値をもって走査線の間隔を狙いの間隔となるように調整してもよい。

【0044】上記走査線間隔の検出・調整の作業はかなり多量になるが、実際にこの作業を行う必要があるのは機械の電源がオンされた時とそれ以外の数時間ごとのタイミングで良いと考えられ、時間的にはその作業を急いで行う必要はない。環境変化による走査線間隔の変化は、急激に発生するものではなく徐々に生ずるものと考えられるので、走査線間隔の検出・調整の作業は数時間に1回で十分である。そこで、請求項7に係る発明の一実施形態では、上記実施形態において、走査位置検出センサ42、走査間隔算出回路61及び走査間隔調整機構60は、上記走査線間隔の検出・調整を所定のタイミング、つまり、機械の電源がオンされた時とそれ以外の数時間ごとのタイミングで行う。なお、上記走査線間隔の検出・調整は任意の時間間隔をもって行うことができる。

【0045】このように、請求項7に係る発明の一実施形態は、請求項2記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段としての走査位置検出センサ42、走査間隔算出回路61及び走査間隔調整機構60は任意の時間間隔をもって前記走査線間隔の制御を行うので、消費電力の節約を図ることができる。

【0046】また、上記実施形態では走査位置検出センサ42として一次元CCDを用いたが、請求項6に係る発明の一実施形態は、上記実施形態において、走査位置検出センサ42として副走査方向にセンサが配列されたフォトセンサアレイを用いるようにしたものである。

【0047】この請求項6に係る発明の一実施形態では、請求項3または4記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段としての走査位置検出センサ42、走査間隔算出回路61及び走査間隔調整機構60は前記結像系32からの複数本の光ビームによる前記被走査面50上の走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段として副走査方向にセンサが配列されたフォトセンサアレイを有するので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0048】また、上記実施形態において、上記一次元CCD又はフォトセンサアレイからなる走査位置検出センサ42の副走査方向画素配列間隔又は副走査方向センサ配列間隔が不十分で精度的に不十分であると思われる



場合には走査位置検出センサ42を副走査方向に対して傾けることにより精度向上を図ることができる。請求項8に係る発明の一実施形態では、上記実施形態において、図4に示すようにCCD42を副走査方向に対して傾けて配置したものである。図4において、43、44は折り返しミラー41からCCD42への光ビームを示す。なお、上記実施形態において、CCD42の代りに一列にセンサが配列されたフォトセンサアレイを用いてこれを副走査方向に対して傾けて配置するようにしてもよい。

【0049】このように、請求項8に係る発明の一実施形態は、請求項5または6記載の光走査装置において、前記走査線間隔検出手段42は副走査方向に傾けて配置したので、走査線位置検出手段の構成を簡易にでき、精度向上を図ることができる。

【0050】

【発明の効果】以上のように請求項1に係る発明によれば、光源を含む光源装置から複数本の光ビームを射出して該複数本の光ビームを回転多面鏡により偏向し、この回転多面鏡からの複数本の光ビームを結像系により被走査面上に光スポットとして結像し、前記回転多面鏡の回転及び前記被走査面の副走査方向への移動により前記結像系からの複数本の光ビームで前記被走査面上を走査する光走査装置において、前記結像系からの複数本の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出して該走査線間隔を一定に保つように制御する走査線間隔制御手段を有し、この走査線間隔制御手段は走査線間隔検出時に前記被走査面上における複数本の光ビームの走査位置を各光ビーム毎に単独で検出し、この検出結果により前記走査線間隔を一定に保つように制御するので、走査線間隔が狭くても走査線間隔を精度良く検出することができる。

【0051】請求項2に係る発明は、請求項1記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は、前記走査線間隔を制御する際の走査線位置検出時に前記複数本の光ビームを反射する前記回転多面鏡の反射面が同じになるように前記反射面の選択制御を行うので、走査線間隔を制御する際の走査線位置検出時における走査線位置検出精度の向上を図ることができる。

【0052】請求項3に係る発明は、請求項2記載の光走査装置において、前記反射面の選択制御を行うためのカウンタを有するので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0053】請求項4に係る発明は、請求項2記載の光走査装置において、前記反射面の選択制御を行うための反射型フォトセンサを有するので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0054】請求項5に係る発明は、請求項3または4記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は前記結像系からの複数本の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段として副走査方向に画素が配列された一次元CCDを有するので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0055】請求項6に係る発明は、請求項3または4記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は前記結像系からの複数本の光ビームによる前記被走査面上の走査線間隔を検出する走査線間隔検出手段として副走査方向にセンサが配列されたフォトセンサアレイを有するので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【0056】請求項7に係る発明は、請求項2記載の光走査装置において、前記走査線間隔制御手段は任意の時間間隔をもって前記走査線間隔の制御を行うので、消費電力の節約を図ることができる。

【0057】請求項8に係る発明は、請求項5または6記載の光走査装置において、前記走査線間隔検出手段は副走査方向に傾けて配置したので、走査線位置検出手段の構成を簡易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1～3、5に係る発明の一実施形態を示す概略図である。

【図2】従来装置を説明するための図である。

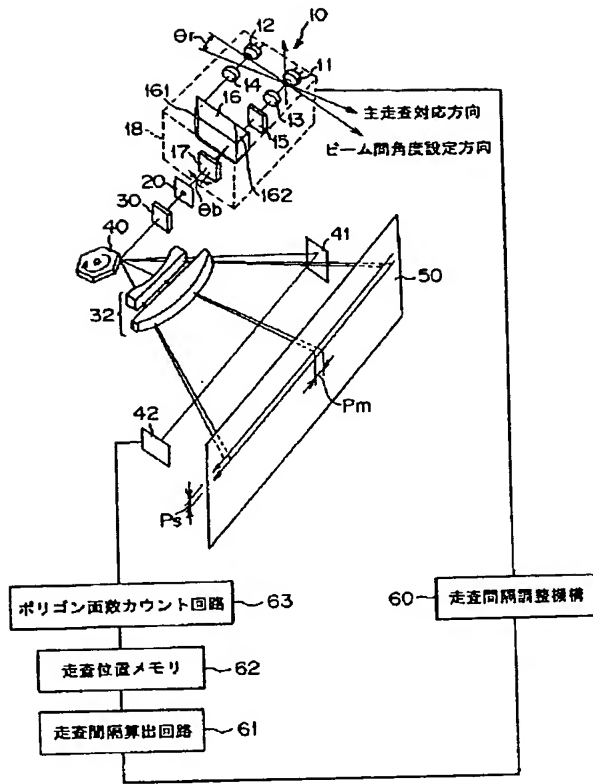
【図3】上記実施形態の動作フローを示す流れ図である。

【図4】請求項8に係る発明の一実施形態の一部を示す概略図である。

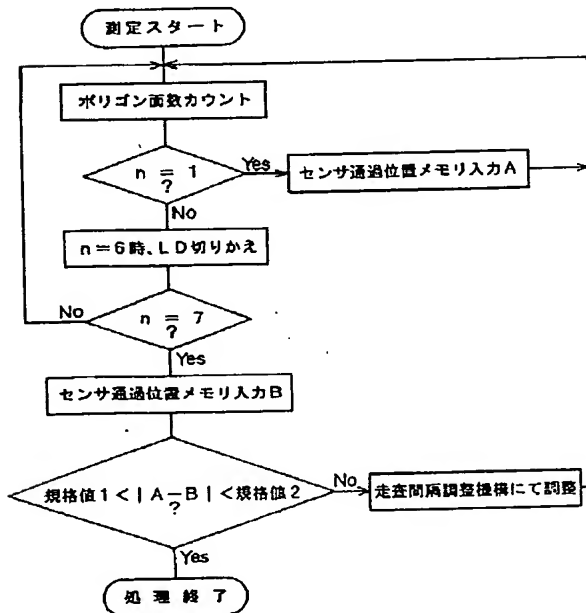
【符号の説明】

10	光源装置
11、12	半導体レーザ
32	$f\theta$ レンズ
40	回転多面鏡
42	走査位置検出センサ
50	被走査面
60	走査間隔調整機構
61	走査間隔算出回路
62	走査位置メモリ
63	回転多面鏡面数カウント回路

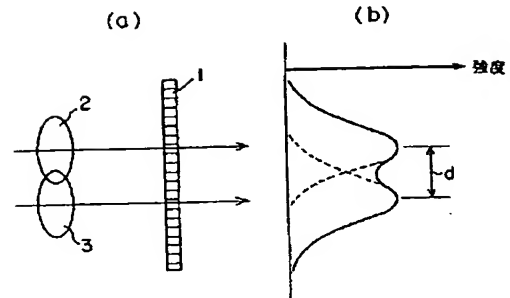
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

